

EXHAUST PURIFYING DEVICE FOR DIESEL ENGINE

Patent Number: JP2001073743
Publication date: 2001-03-21
Inventor(s): NAKAMURA SHUICHI
Applicant(s): NISSAN DIESEL MOTOR CO LTD
Requested Patent: JP2001073743
Application Number: JP19990250414 19990903
Priority Number(s):
IPC Classification: F01N3/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To cut off fuel consumed by burner for filter regeneration treatment.
SOLUTION: In case filter regeneration is carried out, fuel consumed by burner equipment 20 is cut off by making use of exhaust heat by opening exhaust passage 10 a little, controlling opening angle controlling valve 18 with by-pass 14 almost open all the way, thus guiding part of exhaust gas in operation to filter 12. Also, mixing of fuel spray, catalyst air and exhaust gas is promoted, and fuel consumed by burner equipment 20 is further cut off by providing air supply passage 34 protruding into exhaust passage 10 for supplying catalyst air, by forming its tip as ejector shape making cross section area of passage smaller, and by fitting fuel injecting nozzle 25 so that fuel spray from burner equipment 20 is injected along flow of catalyst air.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-73743

(P2001-73743A)

(43) 公開日 平成13年3月21日 (2001.3.21)

(51) Int.Cl.⁷

F 0 1 N 3/02

識別記号

3 3 1

3 2 1

F I

F 0 1 N 3/02

テマコード* (参考)

3 3 1 A 3 G 0 9 0

3 3 1 F

3 2 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平11-250414

(22) 出願日

平成11年9月3日 (1999.9.3)

(71) 出願人 000003908

日産ディーゼル工業株式会社

埼玉県上尾市大字荻丁目1番地

(72) 発明者 中村 秀一

埼玉県上尾市大字荻丁目1番地 日産ディ

ーゼル工業株式会社内

(74) 代理人 100078330

弁理士 笹島 富二雄

Fターム(参考) 3C090 AA03 BA02 CB04 CB18 CB24

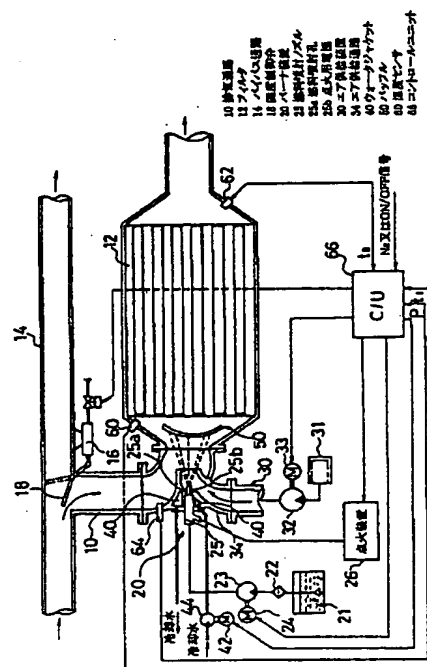
DA03 DA12 DA13 DB04

(54) 【発明の名称】 ディーゼル機関の排気浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 フィルタ再生処理を行なうバーナで消費される燃料を低減する。

【解決手段】 フィルタ再生を行なう場合、排気通路10を少し開き、バイパス通路14を略全開にするように開度制御弁18を制御することで、機関運転中の排気の一部をフィルタ12に導き、排気熱を利用することでバーナ装置20で消費される燃料を低減する。また、排気通路10内に突出するように助燃エアを供給するエア供給通路34を設け、その先端部を通路横断面積が小さくなったエゼクタ形状に形成すると共に、バーナ装置20から燃料噴霧が助燃エアの流れに沿った方向に噴射されるように燃料噴射ノズル25を配設することで、燃料噴霧、助燃エア及び排気の混合を促進し、バーナ装置20で消費される燃料をさらに低減する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】ディーゼル機関の排気通路に介装され、排気中の粒子状物質を捕集するフィルタと、
 該フィルタに捕集された粒子状物質を焼却することでフィルタの再生処理を行なうバーナと、
 当該フィルタをバイパスするように排気通路に接続されるバイパス通路と、
 前記排気通路及びバイパス通路の分岐部に介装された開度制御弁を介して、該排気通路及びバイパス通路の開度を制御する開度制御手段と、
 前記バーナ及びフィルタに捕集された粒子状物質を燃焼するための助燃エアを供給する助燃エア供給手段と、
 を含んで構成されるディーゼル機関の排気浄化装置であって、
 前記開度制御手段は、フィルタ再生処理を行なうときに、前記バイパス通路を略全開にし、前記排気通路を少し開くように前記開度制御弁を制御する一方、フィルタ再生処理を行なわないときに、前記排気通路を全開とし、前記バイパス通路を全開とするように前記開度制御弁を制御する構成であり、
 前記助燃エア供給手段は、前記排気通路内に突出するエア供給通路を有し、かつ、該エア供給通路の先端部は、通路横断面積が小になったエゼクタ形状に形成された構成であり、
 前記バーナは、前記エア供給通路内であって助燃エアの流れに沿った方向に燃料噴霧を噴射するように配設され、かつ、燃料噴射孔近傍に燃料噴霧に点火する点火用電極が一体的に配設された構成であることを特徴としたディーゼル機関の排気浄化装置。

【請求項 2】前記ディーゼル機関が停止中であるかを判定する機関停止判定手段と、
 該機関停止判定手段によりディーゼル機関が停止中であると判定されたときに、前記燃料噴射量を増量するようにバーナを制御すると共に、前記助燃エアを増量するように助燃エア供給手段を制御する第 1 の制御手段と、
 を備えた構成である請求項 1 記載のディーゼル機関の排気浄化装置。

【請求項 3】前記フィルタには、その表面に酸化触媒がコーティングされる一方、
 前記フィルタ温度を検出するフィルタ温度検出手段と、
 該フィルタ温度検出手段により検出されたフィルタ温度が酸化触媒の活性化温度以上になるように、前記バーナからの燃料噴射量及び助燃エア供給手段による助燃エア供給量を制御する第 2 の制御手段と、
 を備えた構成である請求項 1 又は請求項 2 に記載のディーゼル機関の排気浄化装置。

【請求項 4】前記フィルタに捕集された粒子状物質が燃焼しているかを判定する燃焼判定手段と、
 該燃焼判定手段により粒子状物質が燃焼していると判定されたときに、前記助燃エアを増量するように助燃エア

供給手段を制御すると共に、前記燃料噴射量を減量するようにバーナを制御する第 3 の制御手段と、
 を備えた構成である請求項 1～請求項 3 のいずれか 1 つに記載のディーゼル機関の排気浄化装置。

【請求項 5】前記フィルタの直上流であって略中央部に、前記バーナからの火炎をフィルタ周辺部に拡散するバッフルが配設された構成である請求項 1～請求項 4 のいずれか 1 つに記載のディーゼル機関の排気浄化装置。

【請求項 6】前記バーナの燃料噴射孔近傍には、前記点火用電極及び燃料噴射孔に排気通路内を流通する排気が直接あたらないようにする風防が配設された構成である請求項 1～請求項 5 のいずれか 1 つに記載のディーゼル機関の排気浄化装置。

【請求項 7】前記バーナの周囲には、排気熱によりバーナが過熱されないようにする遮熱手段が設けられた構成である請求項 1～請求項 6 のいずれか 1 つに記載のディーゼル機関の排気浄化装置。

【請求項 8】前記遮熱手段は、前記バーナの周囲を冷却するように、前記排気通路の周壁に形成された冷却水路である請求項 7 記載のディーゼル機関の排気浄化装置。

【請求項 9】前記遮熱手段は、前記バーナと排気通路との間に介在される遮熱部材である請求項 7 記載のディーゼル機関の排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディーゼル機関の排気浄化装置に関し、特に、フィルタ再生手段としてのバーナで消費される燃料を低減する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、ディーゼル機関の排気に含まれる粒子状物質をフィルタで捕集し、排気性状を向上させるディーゼルパーティキュレートフィルタ（以下「DPF」という）システムが公知である。そして、DPF システムでは、粒子状物質の捕集に伴いフィルタに目詰まりが生じるため、例えば、実開平 5-64412 号公報、特開平 8-170520 号公報に開示されるように、フィルタ再生手段としての電気ヒータ、バーナ等でフィルタに捕集された粒子状物質を焼却するフィルタ再生処理が必要となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、バーナでフィルタ再生処理を行なうものにあっては、燃料噴射ノズルからの燃料噴霧と助燃エアとしての空気との混合が良好でなく（機関停止中）、或いは、燃料噴霧と空気と排気との混合が良好でない（機関稼働中）という問題があった。また、機関運転中と機関停止中とは条件が異なるため、フィルタに捕集された粒子状物質の燃焼に加えて、バーナの燃焼に必要かつ適切な空気量を供給することが難しいという問題もあった。このため、フィル

タに捕集された粒子状物質を効率良く焼却することができず、バーナで消費される燃料が多く経済的でなかった。

【0004】そこで、本発明は以上のような従来の問題点に鑑み、燃料噴霧、空気及び排気の混合を促進し、粒子状物質及びバーナに供給される空気量を制御することで、フィルタ再生手段としてのバーナで消費される燃料を低減する技術に関する。

【0005】

【課題を解決するための手段】このため、請求項1記載の発明は、ディーゼル機関の排気通路に介装され、排気中の粒子状物質を捕集するフィルタと、該フィルタに捕集された粒子状物質を焼却することでフィルタの再生処理を行なうバーナと、当該フィルタをバイパスするするように排気通路に接続されるバイパス通路と、前記排気通路及びバイパス通路の分岐部に介装された開度制御弁を介して、該排気通路及びバイパス通路の開度を制御する開度制御手段と、前記バーナ及びフィルタに捕集された粒子状物質を燃焼するための助燃エアを供給する助燃エア供給手段と、を含んで構成されるディーゼル機関の排気浄化装置であって、前記開度制御手段は、フィルタ再生処理を行なうときに、前記バイパス通路を略全開にし、前記排気通路を少し開くように前記開度制御弁を制御する一方、フィルタ再生処理を行なわないときに、前記排気通路を全開とし、前記バイパス通路を全閉とするように前記開度制御弁を制御する構成であり、前記助燃エア供給手段は、前記排気通路内に突出するエア供給通路を有し、かつ、該エア供給通路の先端部は、通路横断面積が小さくなったエゼクタ形状に形成された構成であり、前記バーナは、前記エア供給通路内であって助燃エアの流れに沿った方向に燃料噴霧を噴射するように配設され、かつ、燃料噴射孔近傍に燃料噴霧に点火する点火用電極が一体的に配設された構成であることを特徴とする。

【0006】かかる構成によれば、フィルタ再生処理を行なわないときには、排気通路が全開、バイパス通路が全閉に制御される。このため、ディーゼル機関からの排気の全量がフィルタに導入され、排気性状が向上する。一方、フィルタ再生処理を行なうときには、バイパス通路が略全開、排気通路が少し開くように制御される。このため、機関稼動中であれば、排気の一部がフィルタに導入されるため、排気熱によりフィルタ温度が上昇しバーナで消費される燃料が低減する。また、機関停止中であれば、フィルタ再生のための熱がバイパス通路を介して大気中に放出されることが抑制されるため、機関稼動中と同様に、バーナで消費される燃料が低減する。

【0007】また、エア供給通路の先端部がエゼクタ形状に形成されているため、助燃エアはエア供給通路の先端部において、その流速が速くなる。そして、バーナから噴射された燃料噴霧と流速が速まった助燃エアとが混

合し、混合気が点火用電極により点火される。このとき、燃料噴霧と助燃エアとの混合気の流速は依然として速く、機関稼動中にフィルタ再生を行なう場合、混合気と排気との混合が促進される。即ち、燃料噴霧、助燃エア及び排気の混合が促進され、バーナで消費される燃料がさらに低減する。

【0008】請求項2記載の発明は、前記ディーゼル機関が停止中であるか否かを判定する機関停止判定手段と、該機関停止判定手段によりディーゼル機関が停止中であると判定されたときに、前記燃料噴射量を増量するようにバーナを制御すると共に、前記助燃エアを増量するように助燃エア供給手段を制御する第1の制御手段と、を備えた構成であることを特徴とする。

【0009】かかる構成によれば、ディーゼル機関が停止中であれば、燃料噴射量及び助燃エアが増量されるので、排気熱を利用できない状態であっても、フィルタ再生に要する時間が短縮される。

【0010】請求項3記載の発明は、前記フィルタには、その表面に酸化触媒がコーティングされる一方、前記フィルタ温度を検出するフィルタ温度検出手段と、該フィルタ温度検出手段により検出されたフィルタ温度が酸化触媒の活性化温度以上になるように、前記バーナからの燃料噴射量及び助燃エア供給手段による助燃エア供給量を制御する第2の制御手段と、を備えた構成であることを特徴とする。

【0011】かかる構成によれば、フィルタ温度が酸化触媒の活性化温度以上になるように、燃料噴射量及び助燃エアが制御されるので、フィルタ再生に要する時間が短縮される。

【0012】請求項4記載の発明は、前記フィルタに捕集された粒子状物質が燃焼しているか否かを判定する燃焼判定手段と、該燃焼判定手段により粒子状物質が燃焼していると判定されたときに、前記助燃エアを増量するように助燃エア供給手段を制御すると共に、前記燃料噴射量を減量するようにバーナを制御する第3の制御手段と、を備えた構成であることを特徴とする。

【0013】かかる構成によれば、フィルタに捕集された粒子状物質が燃焼している場合、助燃エアが増量されると共に、燃料噴射量が減量されるので、粒子状物質の自立燃焼が促進される。

【0014】請求項5記載の発明は、前記フィルタの直上流であって略中央部に、前記バーナからの火炎をフィルタ周辺部に拡散するバッフルが配設された構成であることを特徴とする。

【0015】かかる構成によれば、バーナからの火炎がバッフルにぶつかり、火炎がフィルタ周辺部に拡散されるので、フィルタ温度がその横断面について略均等に上昇する。

【0016】請求項6記載の発明は、前記バーナの燃料噴射孔近傍には、前記点火用電極及び燃料噴射孔に排気

通路内を流通する排気が直接あたらないようにする風防が配設された構成であることを特徴とする。

【0017】かかる構成によれば、点火用電極及び燃料噴射孔に排気通路内を流通する排気が直接あたらないように風防を配設することで、排気を介してバーナに排気熱が伝達されることが防止され、バーナの温度上昇が抑制される。

【0018】請求項7記載の発明は、前記バーナの周囲には、排気熱によりバーナが過熱されないようにする遮熱手段が設けられた構成であることを特徴とする。かかる構成によれば、遮熱手段によりバーナの過熱が防止されるので、バーナの耐熱性及び信頼性が向上する。

【0019】請求項8記載の発明は、前記遮熱手段は、前記バーナの周囲を冷却するように、前記排気通路の周壁に形成された冷却水通路であることを特徴とする。かかる構成によれば、排気通路の周壁に形成された冷却水通路に冷却水が流通することで、冷却水がバーナの周囲から熱を奪い、バーナの過熱が防止される。

【0020】請求項9記載の発明は、前記遮熱手段は、前記バーナと排気通路との間に介在される遮熱部材であることを特徴とする。かかる構成によれば、排気熱より受熱することで排気通路が熱くなっても、遮熱部材によりその熱がバーナに伝達されることが防止され、バーナの過熱が防止される。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、添付された図面を参照して本発明を詳述する。図1は、本発明に係るディーゼル機関の排気浄化装置（以下「排気浄化装置」という）の第1実施形態を示す。

【0022】ディーゼル機関の排気通路10には、セラミック等の多孔性部材からなる略円筒形状のディーゼルパティキュレートフィルタ（以下「フィルタ」という）12が介装される。フィルタ12には、ハニカム状の隔壁により排気流と略平行なセルが多数形成され、各セルの入口と出口とが封鎖材により交互に目封じされている。そして、排気が隔壁を介して隣接するセルに流入するときに、排気に含まれる粒子状物質が隔壁により捕集される。なお、フィルタ12には、フィルタ12に捕集された粒子状物質の燃焼（酸化）を促進するために、その表面に酸化触媒をコーティングすることが望ましい。

【0023】また、排気通路10には、フィルタ12をバイパスするようにバイパス通路14が接続される。バイパス通路14の入口部には、排気通路10及びバイパス通路14の通路開口面積（開度）を全開～全閉に制御すべく、アクチュエータ16により駆動される開度制御弁18が介装される。

【0024】フィルタ12の上流にあたる排気通路10には、軽油、灯油等を燃料とするバーナ装置20と、バーナ及び粒子状物質の燃焼に必要な助燃エア（空気）を供給するエア供給装置30（助燃エア供給手段）と、が

配設される。

【0025】エア供給装置30は、大気中から埃等を除去するエアフィルタ31と、エアフィルタ31により埃等が除去された空気を送風供給するブロア32と、ブロア32を駆動する電動モータ33と、排気通路10内に突出するエア供給通路34と、を含んで構成される。ここで、エア供給通路34は、排気通路10内に突出する部分において、その通路横断面積が徐々に小さくなるように、いわゆるエゼクタ形状に形成される。従って、エア供給通路34を介して排気通路10内に供給される助燃エアは、その出口に向かうほど流速が速くなる。

【0026】バーナ装置20は、燃料を貯留する燃料タンク21と、燃料に含まれる不純物を濾過するストレーナ22と、燃料を加圧供給する燃料ポンプ23と、燃料ポンプ23を駆動する電動モータ24と、燃料噴射ノズル25と、点火のための高圧電圧を発生させる点火装置26と、を含んで構成される。燃料噴射ノズル25は、エア供給通路34内を流通する助燃エアの流れに沿って燃料噴霧を噴射するように、エア供給通路34の出口部近傍に配設される。なお、燃料噴射ノズル25が高温の排気に直接さらされないようにするため、燃料噴射ノズル25がエア供給通路34内に収まるように配設するのが望ましい。また、燃料噴射ノズル25の燃料噴射孔25a近傍には、燃料噴霧を点火する点火用電極25bが取り付けられ、ここに、点火装置26から高圧電圧が印加される。

【0027】排気通路10及びエア供給通路34の周壁には、燃料噴射ノズル25の周辺を冷却するためのウォータジャケット40（冷却水通路）が形成され、ここに、図示しないラジエータより冷却水が供給される。冷却水は、電動モータ42により駆動されるウォータポンプ44を介して制御される。従って、ウォータポンプ44を作動させると、燃料噴射ノズル25に排気或いは排気通路10の周壁を介して排気熱が伝達されても、燃料噴射ノズル25が高温となることが防止され、熱による耐久性の及び信頼性の低下を防止することができる。

【0028】なお、ウォータジャケット40に代えて、図2に示す第2実施形態のように、排気通路10及びエア供給通路34と燃料噴射ノズル25との間に、熱伝導率の小さなセラミック等からなる遮熱部材46a、46bを設けるようにしてもよい。また、燃料噴射ノズル25が高温の排気に直接さらされないように、燃料噴射孔25a及び点火用電極25bを覆うシールド（風防）48を設けてもよい。

【0029】ここで、ウォータジャケット40及び遮熱部材46a、46bが、遮熱手段に相当する。さらに、燃料噴射ノズル25からの火炎が直接ぶつかるように、フィルタ12の直上流かつ略中央部に、図3に示すようなバッフル50が配設される。即ち、バッフル50は、球面の一部を切り取った形状をなし、その略中央部及び

周辺部に複数の穴50a, 50bが開設される。従って、燃料噴射ノズル25からの火炎は、バッフル50の穴50a, 50bを介してフィルタ12に到達すると共に、バッフル50により周辺部に拡散され、フィルタ12外周部へも到達する。なお、バッフル50は、図の形状に限らず、例えば、円錐の一部を切り取った形状をなしていてもよい。

【0030】一方、排気浄化装置の制御系は、フィルタ温度に相当するフィルタ12上流側の排気温度 t_1 を検出する温度センサ60（フィルタ温度検出手段）と、フィルタ12下流側の排気温度 t_2 を検出する温度センサ62と、フィルタ12上流側の排気圧力（以下「排圧」という） p を検出する圧力センサ64と、マイクロコンピュータを内蔵したコントロールユニット66と、を含んで構成される。なお、コントロールユニット66には、機関回転速度 N_e 又は機関「ON/OFF」信号も入力される。そして、コントロールユニット66は、各種入力信号に応じて、開度制御弁18のアクチュエータ16、燃料ポンプ23を駆動する電動モータ24、ブローア32を駆動する電動モータ33及び点火装置26を制御する。

【0031】ここで、コントロールユニット66は、開度制御手段、機関停止判定手段、第1の制御手段、第2の制御手段、燃焼判定手段及び第3の判定手段を、ソフトウェアにより実現する。

【0032】次に、かかる構成からなる排気浄化装置の作用について、図4～図6のフローチャートを参照しつつ説明する。図4は、排気浄化装置の制御内容を示すメインルーチンのフローチャートである。なお、メインルーチンは、所定時間間隔毎に繰り返し実行される。

【0033】ステップ1（図では「S1」と略記する。以下同様）では、フィルタ再生処理を行なう必要があるかが判定される。即ち、捕集された粒子状物質によりフィルタ12に目詰まりが発生すると排圧が高まる性質を利用し、圧力センサ64により検出された排圧 p が所定値より大きいかが判定される。そして、排圧 p が所定値より大きければステップ2へと進み（Yes）、排圧 p が所定値以下であればステップ4へと進む（No）。

【0034】ステップ2では、排圧 p が所定値より大きくなったので、フィルタ再生処理を行なうべく、フィルタ再生処理を行なうサブルーチン（図5参照）がコールされる。

【0035】ステップ3では、捕集された粒子状物質を焼却するためにはある程度の時間が必要なことに鑑み、フィルタ再生処理を開始してから所定時間経過したか否かが判定される。そして、所定時間経過していればステップ4へと進み（Yes）、所定時間経過していなければステップ2へと戻り（No）、フィルタ再生処理を継続する。

【0036】ステップ4では、フィルタ再生処理が終

了、又は、フィルタ再生処理が不要であるので、通常運転を行なうサブルーチン（図6参照）がコールされる。本メインルーチンによれば、排圧 p に基づいてフィルタ再生処理を行なう必要があるかが判定され、その判定結果に応じて、フィルタ再生処理又は通常運転が行なわれる。なお、フィルタ再生処理を行なう必要があるかの判定は、本実施形態の判定方法に限らず、例えば、フィルタ12の上流側及び下流側の排気圧力の差が所定値以上になった場合に、必要があると判定するようにしてもよい。

【0037】図5は、フィルタ再生処理を行なうサブルーチンのフローチャートを示す。ステップ11では、バイパス通路14が略全開、排気通路10が少し開くように、アクチュエータ16を介して開度制御弁18が制御される。なお、ステップ11における開度制御弁18の制御が、開度制御手段の一部に相当する。

【0038】ステップ12～ステップ16では、バーナ装置20に点火するための一連の処理が行なわれる。即ち、バーナ装置20に点火されると、フィルタ12上流側の排気温度 t_1 が上昇することに鑑み、ステップ12において、温度センサ60により検出された排気温度 t_1 が所定値以上であるかが判定される。そして、排気温度 t_1 が所定値以上であれば（Yes）、点火用電極25bに高圧電圧を印加すべく点火装置26が作動され（ステップ13）、燃料噴射ノズル25から燃料噴霧を噴射すべく燃料ポンプ23が作動された後（ステップ14）、燃料噴霧及び粒子状物質に助燃エアを供給すべくブローア32が作動される（ステップ15）。一方、排気温度 t_1 が所定値未満であればステップ16へと進み（No）、点火装置16の作動が停止される。

【0039】ステップ17～ステップ21では、フィルタ温度をフィルタ再生に最低限必要な温度（酸化触媒が活性化温度）に迅速に上昇させるための一連の処理が行なわれる。即ち、ステップ17において、温度センサ60により検出された排気温度 t_1 が所定の触媒活性化温度（以下「活性化温度」という）であるかが判定される。そして、排気温度 t_1 が活性化温度以上であれば（Yes）、ブローア32の制御により助燃エアが減量され（ステップ18）、燃料ポンプ23の制御により燃料噴射量が減量される（ステップ19）。一方、排気温度 t_1 が所定温度未満であれば（No）、同様に、燃料噴射量が増量され（ステップ20）、助燃エアが増量される（ステップ21）。

【0040】なお、ステップ17～ステップ21の処理が、第2の制御手段に相当する。ステップ22～ステップ24では、フィルタ12に捕集された粒子状物質が燃焼していれば、その燃料を促進することでバーナ装置20で消費される燃料を低減する一連の処理が行なわれる。即ち、粒子状物質が燃焼しているときには、フィルタ12下流側の排気温度が上流側より高くなることに鑑

み、ステップ22において、温度センサ62により検出された排気温度 t_6 から温度センサ60により検出された排気温度 t_4 を減算した値($t_6 - t_4$)が所定値以上であるか否かが判定される。そして、減算値($t_6 - t_4$)が所定値以上であれば(Yes)、助燃エアが増量され(ステップ23)、燃料噴射量が増量される(ステップ24)。一方、減算値($t_6 - t_4$)が所定値未満であれば(No)、粒子状物質が燃焼していないと判断でき、ステップ25へと進む。

【0041】なお、ステップ22における判定が、燃焼判定手段に相当し、ステップ23及びステップ24の処理が、第3の制御手段に相当する。ステップ25～ステップ27では、機関停止中である場合、排気を助燃エアとして利用できず、かつ、排気熱を利用できないことに鑑み、燃料噴射量及び助燃エアを増量する一連の処理が行なわれる。即ち、ステップ25において、機関回転速度 N_e 又は機関ON/OFF信号に基づき機関停止中であるか否かが判定される。そして、機関停止中であると判定されれば(Yes)、燃料噴射量が増量され(ステップ26)、助燃エアが増量される(ステップ27)。一方、機関停止中でないと判定されれば(No)、本サブルーチンの処理を終了し、メインルーチンに戻る。

【0042】なお、ステップ25における判定が、機関停止判定手段に相当し、ステップ26及びステップ27の処理が、第1の制御手段に相当する。フィルタ再生処理を行なう本サブルーチンによれば、まず、バイパス通路14が略全開、排気通路10が少し開くように、開度制御弁18が制御される。このため、機関運転中であれば、排気の一部が開度制御弁18の隙間から排気通路10を介してフィルタ12に導入される。従って、排気の全量を導入した場合と比べて、空気量過多による冷え過ぎを防止しつつ、フィルタ12に導入された排気の排気熱によりフィルタ温度が上昇し、バーナ装置20で消費される燃料を低減することができる。

【0043】そして、フィルタ12上流側の排気温度 t_4 が、フィルタ再生に最低限必要な温度、即ち、酸化触媒が活性化する温度以上になるように、燃料噴射量及び助燃エアが増減制御される。このため、フィルタ再生処理に要する時間が短縮され、この観点からも、バーナ装置20で消費される燃料の低減を促進することができる。

【0044】また、フィルタ12に捕集されている粒子状物質の燃焼が始まったことを検出し、助燃エアを増量すると共に、燃料噴射量を減量することで、粒子状物質の自立燃焼が促進され、バーナ装置20で消費される燃料をさらに低減することができる。

【0045】さらに、機関停止中には、排気熱を利用することができずフィルタ再生にある程度の時間を要するが、燃料噴射量及び助燃エアを増量することで、短時間でフィルタ再生処理が完了できるようになる。

【0046】図6は、通常運転を行なうサブルーチンの

フローチャートを示す。ステップ31では、点火装置26の作動を停止させる。ステップ32では、燃料噴射が中止される。

【0047】ステップ33では、助燃エア送風が中止される。ステップ34では、排気通路10が全開、バイパス通路14が全開となるようにアクチュエータ16を介して開度制御弁18が制御される。なお、ステップ34における開度制御弁18の制御が、開度制御手段の一部に相当する。

【0048】通常運転を行なう本サブルーチンによれば、フィルタ再生処理の終了処理が行なわれた後、排気の全量がフィルタ12を通過するように、開度制御弁18が制御される。このため、フィルタ再生処理を行っていないときには、フィルタ12による粒子状物質の捕集が行なわれ、排気性状を向上することができる。

【0049】以上説明した図4～図6の処理によれば、機関稼動中にフィルタ再生を行なう場合、排気の一部をフィルタ12に導入してその排気熱を利用することで、バーナ装置20で消費される燃料を低減することができる。また、フィルタ温度を迅速に再生温度に上昇させ、或いは、捕集された粒子状物質の燃焼が始まったらその自立燃焼を促進することで、バーナ装置20で消費される燃料をさらに低減することができる。さらに、機関停止中にフィルタ再生を行なう場合、燃料噴射量及び助燃エアを増量することで、フィルタ再生に要する時間を短縮し、その結果、バーナ装置20で消費される燃料を低減することができる。

【0050】図7は、本発明に係る排気浄化装置の第3実施形態を示す。なお、本実施形態における構成は、先の第2実施形態と主要部が同一であるので、同一構成には同一符号を付すことにより、その説明は省略するものとする。

【0051】本実施形態の特徴は、排気通路10にアクチュエータ70により駆動される第1開度制御弁72を介装すると共に、バイパス通路14にアクチュエータ74により駆動される第2開度制御弁76を介装した点にある。これにより、排気通路10及びバイパス通路14の開度は、夫々独立して制御可能となる。従って、例えば、粒子状物質の燃焼状態に合わせて排気通路10の開度を詳細に制御することで、フィルタ再生効率を向上することができる。

【0052】また、バーナ装置20の点火が完了したか否かを確実に判定するため、シールド48の温度 t_7 を検出する温度センサ78が設けられる。この場合、フィルタ再生処理を示すサブルーチン(図5参照)のステップ17において、減算値($t_6 - t_4$)に代えて、温度 t_7 を用いればよい。

【0053】なお、第3実施形態における他の制御内容、作用及び効果は、先の第1実施形態及び第2実施形態と同様であるので、その説明は省略する。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、フィルタ再生処理を行なわないときには、排気の全量がフィルタに導入され、排気性状を向上することができる。一方、フィルタ再生処理を行なうときには、機関稼動中であれば、排気の一部がフィルタに導入され排気熱が利用されることで、バーナで消費される燃料を低減することができる。また、機関停止中であれば、フィルタ再生のための熱が大気中に放出されることが抑制され、バーナで消費される燃料を低減することができる。さらに、エア供給通路の先端部がエゼクタ形状に形成されているため、燃料噴霧、助燃エア及び排気の混合が促進され、バーナで消費される燃料をさらに低減することができる。

【0055】請求項2又は請求3に記載の発明によれば、フィルタ再生に要する時間が短縮されるので、フィルタ再生に要するトータルとしての燃料が低減し、バーナで消費される燃料をより低減することができる。

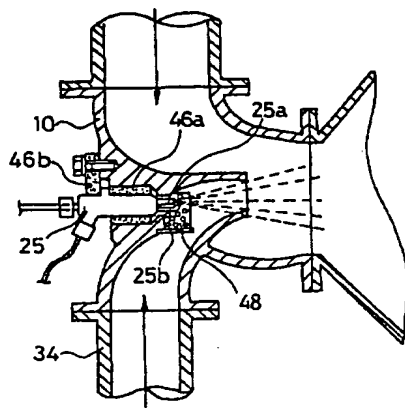
【0056】請求項4記載の発明によれば、フィルタに捕集された粒子状物質の自立燃焼が促進されるため、バーナで消費される燃料をより低減することができる。請求項5記載の発明によれば、フィルタ温度がその横断面積について略均等に上昇するので、粒子状物質が短時間で焼却され、バーナで消費される燃料をより低減することができる。

【0057】請求項6記載の発明によれば、バーナが排気に直接さらされることが防止され、バーナの温度上昇が抑制されるので、バーナの耐熱性及び信頼性を向上することができる。

【0058】請求項7記載の発明によれば、バーナの過熱が防止されるので、バーナの耐熱性及び信頼性を向上することができる。請求項8記載の発明によれば、冷却水がバーナの周囲から熱を奪い、バーナの過熱を防止することができる。

*

【図2】



*【0059】請求項9記載の発明によれば、遮熱部材により排気通路からバーナに熱が伝達されることが防止され、バーナの過熱を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態を示す全体構成図

【図2】 本発明の第2実施形態を示す部分構成図

【図3】 バッフルの斜視図

【図4】 制御内容を示すメインルーチンのフローチャート

10 【図5】 フィルタ再生処理を示すサブルーチンのフローチャート

【図6】 通常運転処理を示すサブルーチンのフローチャート

【図7】 本発明の第3実施形態を示す全体構成図

【符号の説明】

10 排気通路

12 フィルタ

1:4 バイパス通路

18 開度制御弁

20 バーナ装置

25 燃料噴射ノズル

25a 燃料噴射孔

25b 点火用電極

30 エア供給装置

34 エア供給通路

40 ウォータジャケット

46a, 46b 遮熱部材

48 シールド

50 バッフル

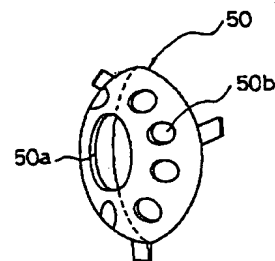
60 温度センサ

66 コントロールユニット

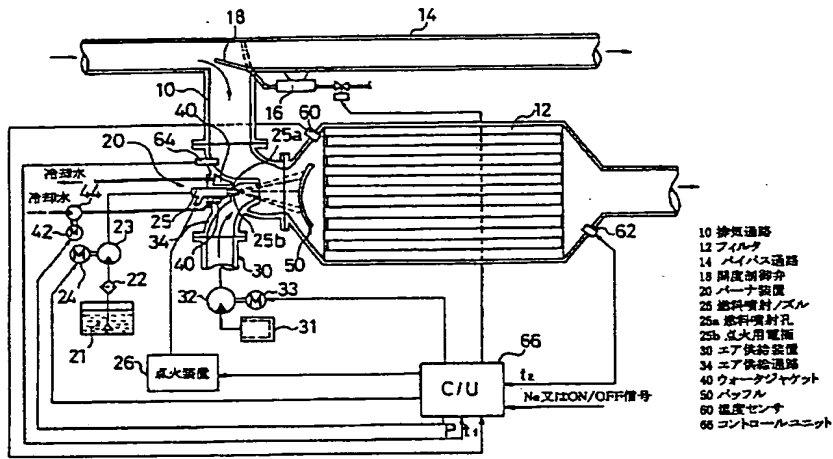
72 第1開度制御弁

76 第2開度制御弁

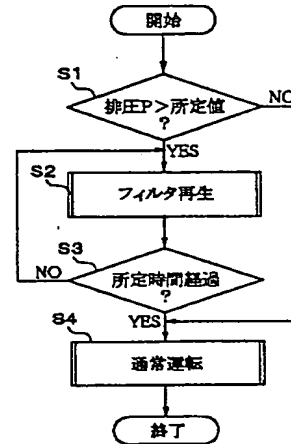
【図3】



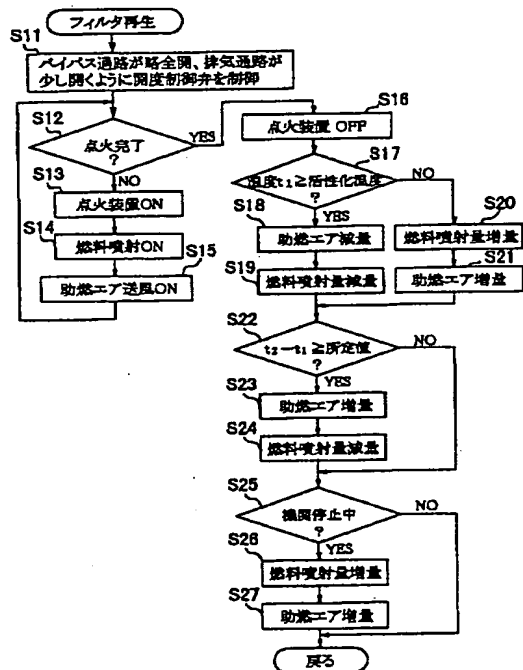
【図1】



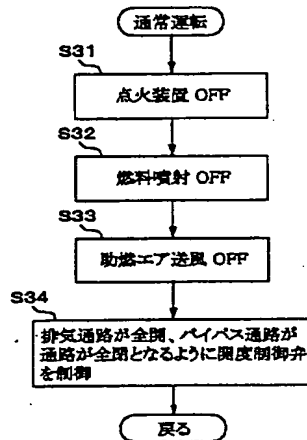
【図4】



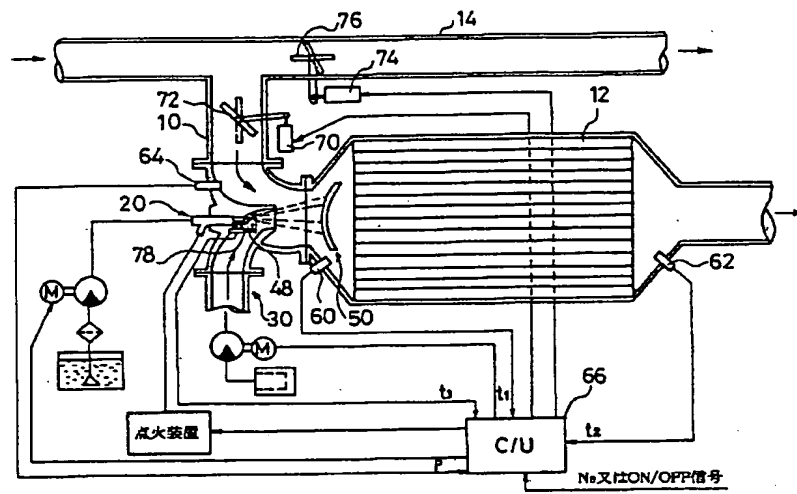
【図5】



【図6】



【図7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)